

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

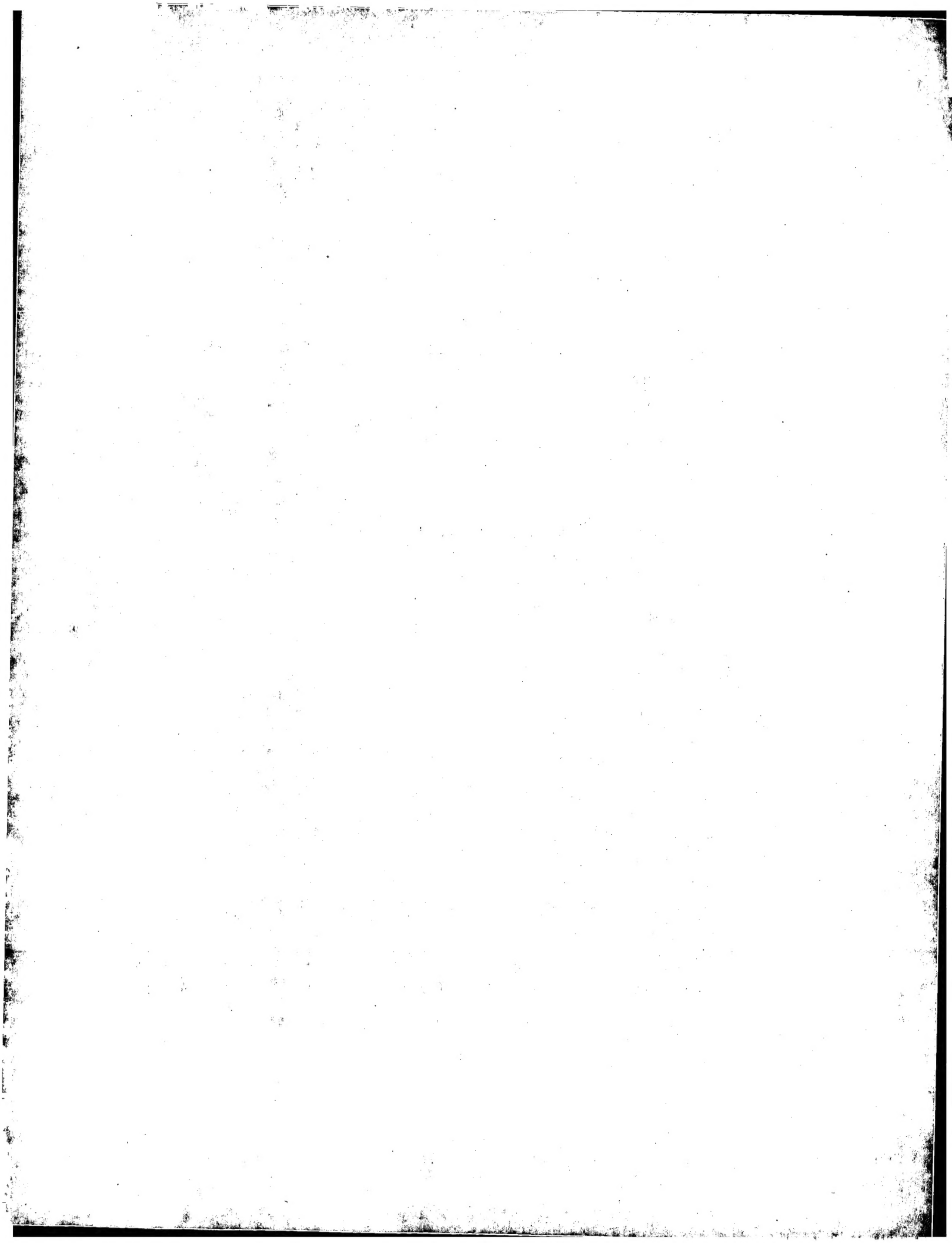
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**





19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Off nl gungsschrift**  
10 **DE 199 38 806 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 04 B 32/00**  
E 01 C 5/06

21 Aktenzeichen: 199 38 806.7  
22 Anmeldetag: 19. 8. 1999  
43 Offenlegungstag: 22. 2. 2001

DE 199 38 806 A 1

71 Anmelder:  
Schultze-Kraft, Andreas, 64342  
Seeheim-Jugenheim, DE

61 Zusatz in: 100 26 413.1

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

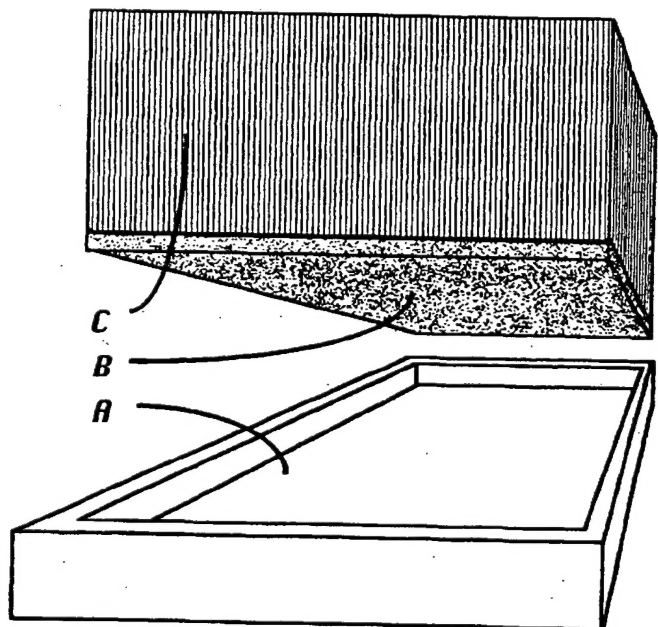
54 Oberflächenveredelte Betonsteine, Verfahren zur Herstellung und Verwendung derselben

57 Betonsteine mit herkömmlicher zementgebundener und wasser- oder sandgestrahlter Veredelungsschicht weisen eine poröse und somit schmutz-, moos- und ölfleckenanfällige Oberfläche auf.

Die Erfindung ermöglicht Betonsteine mit sehr natursteinähnlich aussehenden, sehr stabiler und weitgehend chemikalienresistenter Veredelungsschicht, deren Oberfläche nicht porös und somit gegen Verschmutzung, Ölflecken und Vermoosung unempfindlich ist.

Diese mit dem Betonstein untrennbar verbundene Veredelungsschicht besteht im wesentlichen aus ungesättigtem Polyesterharz als polymerem Bindemittel sowie vermahlenem Altglas als Füllstoff. Der aussehensbestimmende Teil der Altglassplitter ist mittels Polyvinylacetat oberflächlich farbig beschichtet, wodurch sich eine hervorragende Kohärenz des Korngefüges auch bei starken Temperaturschwankungen ergibt.

Diese Art der Oberflächenveredelung von Betonsteinen ist geeignet zur Herstellung von Terrassen-, Hof- und Gartenwegplatten, Pflaster- und Verbundpflastersteinen im öffentlichen und privaten Bereich, sogenannten "Öko-Steinen"-Systemen (d. h. Pflastersteinen mit Fugen-Abstandshaltern zur Versickerung des Regenwassers), Rasengittersteinen, Tischplatten für den Außenbereich, plattenförmigen Elementen für den Schwimmbadbau, Klinkersteinen und Fassadenplatten für die Auskleidung von Mauern.



DE 199 38 806 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft die Veredelung der Sicht- und Nutzungs- bzw. Trittoberfläche von Betonsteinen durch Aufbringen einer Polymerkunststeinschicht, welche aus farbig beschichtetem Altglasgranulat als ausschensbestimmendem Füllstoff, farbllosem Altglasfeingranulat als Feinfüllstoff, farbllosem Altglasmehl und/oder Aluminiumhydroxid und/oder einem anderen transparenten oder opalartig hellen Material mineralischen Ursprungs als Feinfüllstoff sowie Ungesättigtem Polyesterharz (UP-Harz) als Bindemittel besteht.

Im Laufe der vergangenen 150 Jahre wurde in vielen Bereichen des Bauwesens der Naturstein immer mehr vom zementgebundenen Beton verdrängt. Heute werden zum Beispiel auch öffentliche Gehwege und Plätze, private Gartenwege, Terrassen und Hof- oder Parkflächen überwiegend nicht mehr mit Natursteinen sondern mit Betonsteinen gepflastert.

Gleichzeitig lässt sich beobachten, daß man dabei heute bemüht ist, dem grauen Beton seine triste Ausstrahlung zu nehmen, indem die Sicht- bzw. Nutzungsoberfläche des Betonsteins farbig gestaltet und dergestalt veredelt wird, daß sie hinsichtlich Farbe und Kornstruktur mehr an Naturstein als an Beton erinnern soll.

Üblicherweise geschieht diese Veredelung durch Aufbringen eines zementgebundenen sogenannten "Natursteinvorsatzes". Hierbei werden häufig unter Verwendung von pigmentgefärbtem Zement - Natursteinsplitt unterschiedlicher Farben mit dem Betonstein homogen verbunden. In einem weiteren Arbeitsgang werden die Steinoberflächen wassergestrahlt, wobei weiche Betonfeinteile ausgewaschen werden, sodass die einzelnen Gesteinskörner erhaben stehen bleiben. In anderen Fällen wird ein ähnlicher Effekt durch Sandstrahlen der vorgesetzten Oberfläche erreicht.

Dem ästhetischen Gewinn, den solcherart oberflächenveredelte Betonsteine erfahren, stehen jedoch Nachteile hinsichtlich ihrer Nutzungseigenschaften gegenüber:

- Die Nutzungsoberfläche ist rau und porös: Sie begünstigt die Ansammlung von Schmutz in den ausgewaschen bzw. ausgesandstrahlten Vertiefungen.
- Die poröse Oberfläche begünstigt an schattigen Standorten bei feuchter Witterung das Ansiedeln von Moosen in ebendiesen Vertiefungen. Sie erlaubt es auch ausgespuckten Kaugummi, sich in den Vertiefungen zäh festzuklammern.
- Sie ist saugfreudig gegenüber Flüssigkeiten: vor allem ölige oder fettige, schwer verdunstbare Flüssigkeiten werden in den Poren der veredelten Oberfläche konserviert - z. B. in Form von häßlichen, durch undichte Automotoren verursachte Altölflecken. Reinigungsversuche, etwa durch Dampfstrahlen mit einem Hochdruckreiniger, führen leicht zu einer Schädigung der Oberfläche, die Farbverlust und verminderte Lebensdauer nach sich zieht.

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, die Oberflächenveredelung der Betonsteine so zu gestalten, daß die Nachteile der Schmutz-, Moos- und Flüssigkeitsempfindlichkeit vermieden werden, gleichzeitig aber das natursteinähnliche Aussehen noch verstärkt wird.

Es wurde gefunden, daß dies möglich ist, indem auf die Nutzungsoberfläche des Betonsteins eine 3-10 mm dicke Polymerkunststeinschicht untrennbar aufgebracht wird, die sich wie folgt zusammensetzt

- als Bindemittel: 10 bis 25 Gewichtsprozent farblloses

oder eingefärbtes Ungesättigtes Polyesterharz (UP-Harz) sowie die zur Verarbeitung erforderlichen Reaktionsmittel und Additive,

- als Feinfüllstoff: 10 bis 20 Gewichtsprozent transparentes Altglasmehl und/oder Aluminiumhydroxid und/oder ein anderes transparentes oder opalartig helles Material mineralischen Ursprungs im Korngrößenbereich unter 0,05 mm,
- als Feinfüllstoff: 10 bis 30 Gewichtsprozent unbeschichtetes, transparentes Altglasgranulat im Korngrößenbereich 0,05-0,5 mm,
- als ausschensbestimmender Füllstoff: 40 bis 70 Gewichtsprozent Altglasgranulat im Korngrößenbereich 0,3 bis 4 mm, welches mittels einer wässrigen Dispersion aus Polyvinylacetat und (vorzugsweise anorganischen) Farbpigmenten oberflächlich in gezielten Farbtönen eingefärbt wurde.

DE 44 02 432 beschreibt einen aus Polymerharz und teilweise farbig oberflächenbeschichteten Altglasgranulaten zusammengesetzten Polymerkunststein. Das Dokument beantwortet jedoch nicht die Frage, ob, unter welchen Voraussetzungen und nach welchem Verfahren dieses Material als Vorsatzschicht mit einem Betonstein untrennbar verbunden werden kann.

Auf eben diese Frage konzentriert sich die vorliegende Erfindung.

Es wurde gefunden, daß eine untrennbare Verbindung zwischen Betonstein und altglasgefüllter Polymerkunststein-Veredelungsschicht nach folgendem Verfahren rationell hergestellt werden kann:

Der noch ungehärtete Polymerkunststeinmörtel, bestehend aus -

- 10-25 Gew.-% reaktionsbereitem, farbllosem oder eingefärbtem UP-Harz als Bindemittel,
- 10-20 Gew.-% transparentem Altglasmehl oder Aluminiumhydroxid oder einem anderen transparenten oder opalartig hellen Material mineralischen Ursprungs als Feinfüllstoff im Korngrößenbereich unter 0,05 mm,
- 10 bis 30 Gew.-% unbeschichtetem, transparentem Altglasgranulat im Korngrößenbereich 0,05-0,5 mm als Feinfüllstoff
- sowie 40 bis 70 Gew.-% Altglasgranulat im Korngrößenbereich von 0,3 bis 4 mm als ausschensbestimmender Füllstoff, wobei dieses Granulat mit einer wässrigen Dispersion aus Polyvinylacetat und (vorzugsweise anorganischen) Farbpigmenten beschichtet wurde

- wird in eine Form mit der gewünschten Oberflächenstruktur gegeben und unter Vibration verteilt.

Sodann wird der - zuvor auf eine Temperatur von 40-70°C erwärmte - Betonstein auf die noch weiche Polymerkunststeinmörtelschicht aufgedrückt.

Der unter Druck erfolgende Kontakt mit dem warmen Betonstein bewirkt, daß das im Polymerkunststeinmörtel enthaltene UP-Harz kurzfristig noch dünnflüssiger wird und somit leichter auch in feine Poren des Betonsteins eindringen kann.

Dann aber bewirkt die Wärme des Steins eine Beschleunigung und Intensivierung des Polymerisationsprozesses. Das Harz härtet so schnell aus, daß das Produkt schon nach wenigen Minuten wieder entformt werden kann.

Vorteilhaft ist die Verwendung von Formen aus Polyethylen oder Polypropylen, welche bis zu einer Temperatur von 90°C wärmebelastbar sind.

Da diese Materialien sich vom gehärteten Polyesterkunststein sehr leicht trennen, ist die Übergabe eines Trennmittels in die Form nicht erforderlich. Beide Materialien begünstigen zudem eine klebfreie Aushärtung der Polyesterkunststeinoberfläche, sodaß diese bereits zum Zeitpunkt der Entformung lösemittelresistent ist.

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren oberflächenveredelten Betonsteine zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Sie können hinsichtlich Kornstruktur und -farben natursteinähnlicher gestaltet werden als dies bei zementgebundenen Veredelungsschichten möglich ist.
- Die Verbindung zwischen dem Betonstein und der glasgefüllten Polyesterkunststeinschicht ist untrennbar. Versucht man z. B., diese Schicht mit einem Hammer abzuschlagen, so führt dies allenfalls zu Brüchen im Gesamtmaterial, nicht aber zu einem Ablösen der Polyesterkunststeinschicht vom Beton.
- Die glasgefüllte Polyesterkunststeinschicht verbessert die mechanische Festigkeit des Gesamtmaterials, dies gilt insbesondere für die Biegefestigkeit, Zugfestigkeit und Schlagfestigkeit.
- Die Oberfläche ist sehr abriebfest und staubt nicht ab.
- Die Oberfläche ist lösemittelresistent und weitgehend beständig gegenüber chemischer Beanspruchung (Salzlösungen, verdünnte Säuren sowie Treibstoffe und Öle).
- Die Oberfläche ist porenfrei - unabhängig davon, ob sie glatt oder griffig (z. B. schieferbruchrauh) gestaltet wird. Sie ist somit weder verschmutzungs- noch vermoosungsanfällig.
- Die Oberfläche ist witterungs- und lichtbeständig. Bei Verwendung von lichtechtem UP-Harz und lichtechten Pigmenten treten auch langfristig keine Farbveränderungen auf.
- Die Oberfläche ist aufgrund der geringen Wasseraufnahme des glasgefüllten Polyesterkunststeins frostbeständig.
- Das Produkt lässt sich sehr rationell herstellen und erfordert keinerlei Nachbearbeitung.

Es ist bekannt, daß UP-Harze (wie praktisch alle polymeren Bindemittel) während des Polymerisationsprozesses einer Volumenschrumpfung unterliegen und auch im ausgehärteten Zustand auf Temperaturwechsel geringfügig expandierend bzw. kontrahierend reagieren können.

Ein Schwerpunkt der Erfindung war es daher, sicherzustellen, daß infolge von temperaturwechselbedingtem Dehnungsverhalten keine mikroskopisch feinen Risse im Korngefüge des glasgefüllten Polyesterkunststeins entstehen.

Denn solche Risse bewirken nicht nur eine farbliche Veränderung des Materials infolge von Lichtreflexionen der Glaspartikel. Sie führen vor allem auch zur unerwünschten Entstehung von Poren auf der Oberfläche der Polyesterkunststeinschicht.

DE 44 02 432 beschreibt eine Methode, um das Material unempfindlich gegen Temperaturwechselbelastungen zu machen: Hier werden die Oberflächen der Altglassplitter im Korngrößenbereich zwischen 0,5 und 4 mm mit einer Beschichtung versehen, die sich zusammensetzt aus:

- einer wässrigen Lösung von Alkalisilikaten (Wasserglas) oder einer wässrigen Dispersion von Acrylcopolymeren oder einem Gemisch aus diesen beiden Substanzen als Bindemittel,
- Farbstoff (vorzugsweise anorganische Pigmente)

- sowie einer sich nach aussen verdichtenden Füllung aus transparenten und/oder opalartig hellen Feinfüllstoffen mineralischen Ursprungs wie Glasmehl, Quarzmehl, Kieselgur, Talkum, Aluminiumhydroxid oder einem Gemisch aus zwei oder mehreren dieser Füllstoffe.

Demgegenüber sieht die vorliegende Erfindung eine Beschichtung der Altglassplitter im Korngrößenbereich zwischen 0,3 und 4 mm vor, die sich zusammensetzt aus:

- einer wässrigen Dispersion von Polyvinylacetat als Bindemittel
- sowie Farbstoff (vorzugsweise lichtechte anorganische Pigmente).

Vergleichende Versuche haben gezeigt, daß Polyvinylacetat (PVAC) gerade für UP-Harz-gebundene, glasgranulatgefüllte Kunststeinschichten, die mit einem Festkörper verbunden werden besser geeignet ist als die in DE 44 02 432 beschriebene Materialkombination.

Dies ist darauf zurückzuführen, daß PVAC nicht nur hervorragende Adhäsionseigenschaften gegenüber den Glassplittern hat sondern auch wesentlich elastischer ist als Wasserglas oder die meisten Acrylcopolymere. Das PVAC dient also nicht nur als Haftvermittler sondern zugleich als Dehnungspuffer.

Auch mit dem die Glassplitter umgebenden UP-Harz geht die PVAC-Schicht eine innige Verbindung ein: Von dem im ungehärteten UP-Harz enthaltenen Monostyrol wird die PVAC-Schicht an der harzseitigen Oberfläche zunächst angelöst.

Durch die schnelle Polymerisation des UP-Harzes hat das Monostyrol jedoch nicht genügend Zeit, um die PVAC-Schicht ganz zu durchdringen, denn auch das Styrol wird, während es sich noch in das PVAC zu fressen versucht, in die polymere Polyesterkette eingebaut und seiner aggressiven Potenz beraubt. Das Ergebnis ist ein stark "verzahnter" Materialübergang vom UP-Harz zur PVAC-Schicht des Glassplitters. Anders lässt sich die im Versuch bewiesene verblüffend starke Kohärenz der farbig beschichteten Glassplitter selbst bei plötzlichen und beliebig oft wiederholbaren Temperaturwechseln im Bereich zwischen - 30°C und + 100°C nicht erklären.

Ein weiterer Vorteil der Glassplitterbeschichtung mit PVAC liegt in dem Umstand, daß - im Gegensatz zu der in DE 44 02 432 beschriebenen Methode - keine zusätzliche, sich nach aussen verdichtende Füllung der Beschichtung mit transparenten und/oder opalartig hellen Feinfüllstoffen mineralischen Ursprungs erforderlich ist, um eine gute Temperaturwechselbeständigkeit des glasgefüllten Polyesterkunststeins zu gewährleisten.

Gegenstand der Erfindung sind somit sowohl Produkte nämlich mit einer altglasgefüllten Polyesterkunststeinschicht untrennbar verbundene und sehr natursteinähnlich aussehende Betonsteine- als auch ein Verfahren zur Herstellung derselben. Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß:

erstens: die eingesetzten gröberen Glasgranulate im Korngrößenbereich von 0,3 bis 4 mm mithilfe einer wässrigen Dispersion von Polyvinylacetat als Bindemittel und (vorzugsweise lichtechten, anorganischen) Pigmenten oberflächlich in gezielten Farbtönen beschichtet werden,

zweitens: eine im wesentlichen aus vermahlenem Altglas und reaktionsbereitem UP-Harz bestehende Polyester-mörtelschicht ohne Trennmittel in eine Form

aus Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP) gegeben und unter Vibration verteilt wird - und:  
- drittens: ein auf 40 bis 70°C erwärmter Betonstein auf die polymerisationsbereite UP-Mörtelschicht unter mechanischem Druck aufgebracht wird.

Diese Erfindung ist für die Herstellung folgender Produkte anwendbar: Terrassen-, Hof- und Gartenwegplatten, Pflaster- und Verbundpflastersteine im öffentlichen und privaten Bereich, sogenannte "Öko-Stein"-Systeme (d.h. Pflastersteine mit Abstandhaltern zwecks Versickerung des Regenwassers), Rasengittersteine, Tischplatten für den Aussenbereich, plattenförmige Elemente für den Schwimmbadbau sowie Klinkersteine und Fassadenplatten für die Auskleidung von Mauern.

### Beispiele

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäß oberflächenveredelten Betonstein unmittelbar nach der Entformung:

Die Form (A) besteht vorteilhaft aus bis 90°C wärmebelastbarem Polyethylen oder Polypropylen, beides Materialien, die eine Anwendung von Trennmitteln überflüssig machen.

Die oberflächenveredelnde Schicht (B) ist zwischen 3 und 10 mm dick. Sie besteht aus einem farblosen oder transparent eingefärbten UP-Harz als Bindemittel, transparentem Glasmehl oder Aluminiumhydroxid mit Korngrößen unter 0,05 mm als Feinstfüllstoff, unbehandeltem Altglasgranulat im Korngrößenbereich von 0,05-0,5 mm als transparentem Feinstfüllstoff sowie gezielt farbig beschichtetem Altglasgranulat im Korngrößenbereich von 0,3 bis 4 mm als Hauptfüllstoff, der das Aussehen der Oberfläche bestimmt.

Die Glaspartikel dieses Hauptfüllstoffes wurden mithilfe von Polyvinylacetat als elastischem Bindemittel und leuchtenden Farbpigmenten oberflächlich eingefärbt. (vgl. Fig. 2)

Der Betonstein (C) wurde vor dem Aufbringen auf den oberflächenveredelnden glasgefüllten Polyester-Mörtel auf 40 bis 70°C erwärmt. Beim Kontakt mit dem warmen Betonstein wurde das Polyester-Bindemittel kurzfristig dünnflüssiger und konnte somit auch in feine Poren der Betonsteinoberfläche eindringen. Gleich danach setzte jedoch - durch die Wärme des Betonsteins beschleunigt - ein zügiger Polymerisationsprozess ein, so daß das Produkt schon nach wenigen Minuten wieder entformt werden konnte.

Die auch nach der Entformung im Betonstein noch gespeicherte Wärme wirkt sich vorteilhaft auf den restlichen Verlauf des Aushärtungsprozesses aus, sodass für die sogenannte "Nachhärtungsphase" keine Lagerung in einem Raum mit erhöhter Temperatur erforderlich ist.

Fig. 2 veranschaulicht stark vergrößert die Struktur der altglasgefüllten Polyester-Kunststeinschicht: Der Feinstfüllstoff (D) besteht aus transparentem und/oder opalartig hellem Material im Korngrößenbereich unter 0,05 mm.

Der Feinstfüllstoff (E) besteht aus transparentem Glasgranulat im Korngrößenbereich von 0,05 bis 0,5 mm.

Der ausscheidungsbestimmende Hauptfüllstoff (F) besteht aus Glasgranulat im Korngrößenbereich von 0,3 bis 4 mm, welches zuvor mit einer wässrigen Dispersion von Polyvinylacetat (G) und (vorzugsweise anorganischen) Pigmenten farbbeschichtet wurde.

Fig. 3 zeigt den Schnitt durch den Kantenbereich des oberflächenveredelten Betonsteins: Da der erwärmte Betonstein unter Druck auf den adhäsiven Polyester-Mörtel aufgebracht wurde, konnte das UP-Harz tief in die Poren des Betonsteins (H) eindringen. Betonstein und Polyester-Kunststeinschicht sind somit untrennbar verzahnt.

Die abgeschrägte Formgebung des Betonsteins im Kantenbereich (I) sorgt dafür, dass keine Nachbearbeitung des veredelten Steins in Form von Einigraten erforderlich ist.

### Patentansprüche

1. Oberflächenveredelte Betonsteine, dadurch gekennzeichnet, daß die Betonsteine untrennbar verbunden sind mit einer Polymerkunststeinschicht bestehend aus:

- 10-25 Gew.-% farblosem oder eingefärbtem Ungesättigtem Polyesterharz als Bindemittel,
- 10-20 Gew.-% Altglasmehl und/oder Aluminiumhydroxid und/oder einem anderen transparenten oder opalartig hellen Material mineralischen Ursprungs als Feinstfüllstoff im Korngrößenbereich von 0 bis 0,05 mm,
- 10-30 Gew.-% transparentem Altglasgranulat als Feinstfüllstoff im Korngrößenbereich von 0,05 bis 0,5 mm,
- 40-70 Gew.-% Altglasgranulat im Korngrößenbereich von 0,3 bis 4 mm, welches als ausscheidungsbestimmender Hauptfüllstoff mittels einer wässrigen Dispersion von Polyvinylacetat und (vorzugsweise anorganischen) Farbpigmenten oberflächlich in gezielten Farbtönen eingefärbt wurde.

2. Verfahren zur Oberflächenveredelung von Betonsteinen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Polymermörtelschicht bestehend aus:

- 10-25 Gew.-% reaktionsbereitem, farblosem oder eingefärbtem Ungesättigtem Polyesterharz als Bindemittel,
- 10-20 Gew.-% Altglasmehl und/oder Aluminiumhydroxid und/oder einem anderen transparenten oder opalartig hellen Material mineralischen Ursprungs als Feinstfüllstoff im Korngrößenbereich von 0 bis 0,05 mm,
- 10-30 Gew.-% transparentem Altglasgranulat als Feinstfüllstoff im Korngrößenbereich von 0,05 bis 0,5 mm,
- 40-70 Gew.-% Altglasgranulat im Korngrößenbereich von 0,3 bis 4 mm, welches als ausscheidungsbestimmender Hauptfüllstoff mittels einer wässrigen Dispersion von Polyvinylacetat und (vorzugsweise anorganischen) Farbpigmenten oberflächlich in gezielten Farbtönen eingefärbt wurde -

- in eine offene Form gegeben wird und sodann der trockene Betonstein von oben aufgedrückt wird, so daß im Zuge der Polymerisation des Polymermörtels eine untrennbare Verbindung zwischen Betonstein und Polymerkunststeinschicht entsteht.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Form aus Polyethylen oder Polypropylen besteht, um auf ein Trennmittel verzichten zu können.

4. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Betonstein vor dem Aufdrücken auf 40 bis 70°C erwärmt wird, um den Polymerisationsprozess zu beschleunigen.

5. Verwendung von oberflächenveredelten Betonsteinen gemäß Anspruch 1 zur Herstellung von Terrassen-, Hof- und Gartenwegplatten, Pflaster- und Verbundpflastersteinen im öffentlichen und privaten Bereich, sogenannten "Öko-Stein"-Systemen (d.h. Pflastersteinen mit Fugen-Abstandhaltern zur Versickerung des Regenwassers), Rasengittersteinen, Tischplatten für den Aussenbereich, plattenförmigen Elementen für den

Schwimmbadbau, Klinkersteinen und Fassadenplatten  
für die Auskleidung von Mauern.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

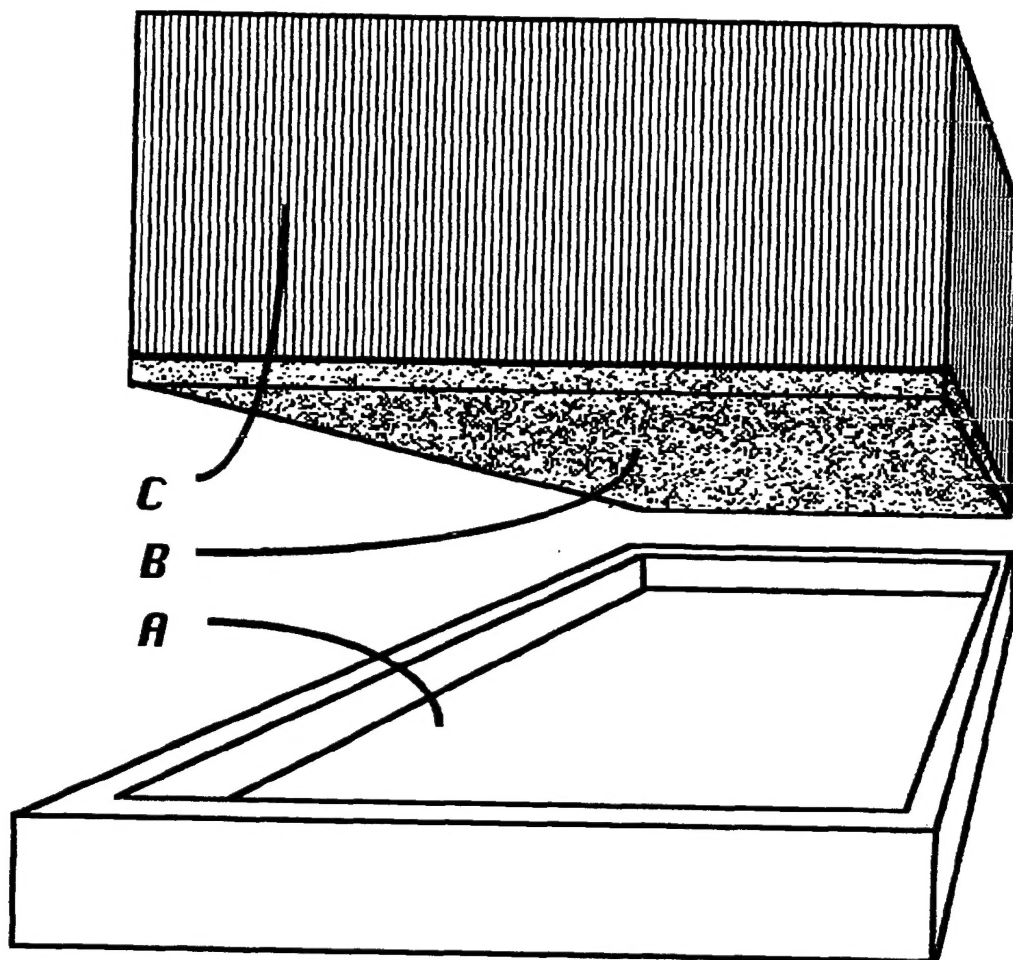
65



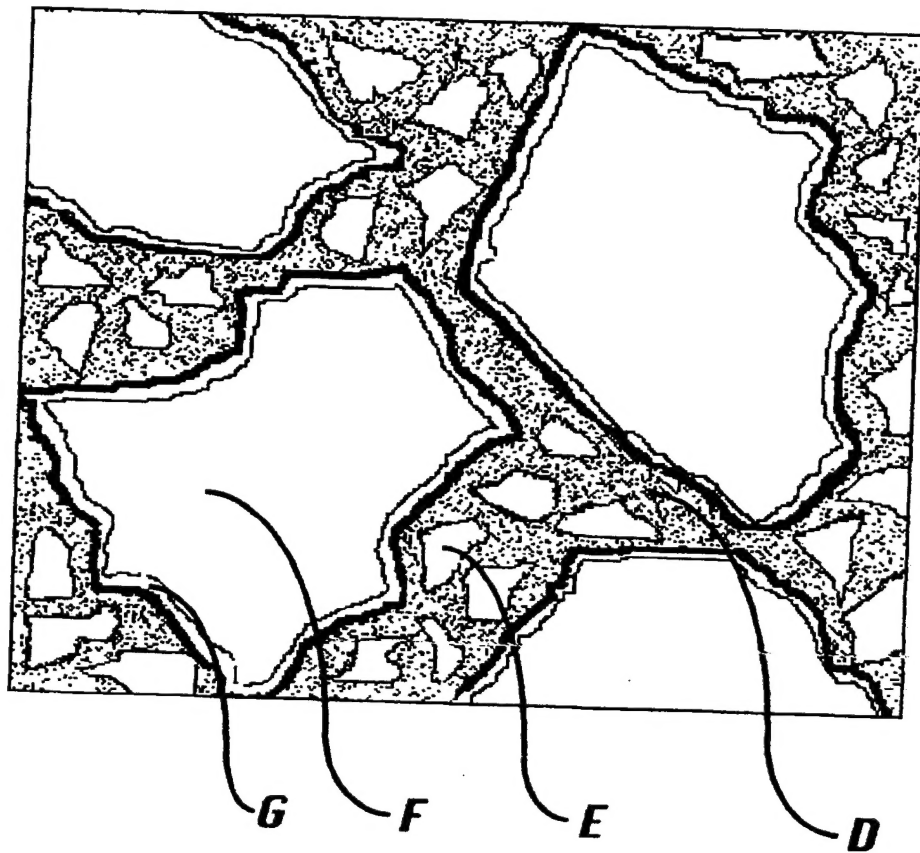
- Leerseite -



**Fig. 1**



**Fig 2**



**Fig. 3**

